



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F24C 3/08		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/00407
			(43) Date de publication internationale: 3 janvier 1997 (03.01.97)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00927</p> <p>(22) Date de dépôt international: 17 juin 1996 (17.06.96)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 95/07296 19 juin 1995 (19.06.95) FR</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): KERAGLASS [FR/FR]; Rue du Gâtinais, F-77167 Bagneaux-sur-Loing (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): FAFET, Gérald, Pascal [FR/FR]; 1, rue des Monts Carrés, F-78420 Carrières-sur-Seine (FR). FREDHOLM, Allan, Mark [FR/FR]; 25, rue des Patis, F-91540 Mennecy (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET DE BOISSE; L.A. de Boisse - J.P. Colas, 37, avenue Franklin-D.-Roosevelt, F-75008 Paris (FR).</p>			<p>(81) Etats désignés: CN, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont requises.</i></p>
<p>(54) Titre: GLASS-CERAMIC COOKING PLATE FOR GAS COOKERS, AND METHOD FOR MAKING SAME</p> <p>(54) Titre: PLAQUE DE CUISSON AU GAZ EN VITROCERAMIQUE ET PROCEDE POUR SA FABRICATION</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A glass-ceramic cooking plate for gas cooking apparatuses, comprising at least one opening (2) for a gas burner (3) and a number of projections (5) with a uniform height arranged around the opening for supporting a cooking utensil to be heated by said burner, said projections being integral with the plate itself.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>L'invention concerne une plaque de cuisson en vitrocéramique pour appareils de cuisson au gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une ouverture (2) destinée à recevoir un brûleur à gaz (3) et plusieurs bossages (5) de même hauteur répartis autour de cette ouverture et destinés à supporter un ustensile de cuisson à chauffer par ledit brûleur, ledits bossages étant partie intégrante de la plaque elle-même.</p>			

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lithuanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

Plaque de cuisson au gaz en vitrocéramique et procédé pour sa fabrication

L'invention concerne une plaque de cuisson au gaz en vitrocéramique, et un procédé pour sa fabrication.

Le marché des plaques de cuisson encastrables ou intégrées à des cuisinières comprend essentiellement trois 5 types de produits : les plaques à flammes de gaz, les plaques électriques en fonte et les plaques vitrocéramiques.

Les plaques de cuisson à flammes de gaz sont constituées d'une plaque, en général en tôle émaillée, de brûleurs émergeant de cette plaque et de supports d'articles 10 de cuisson reposant sur cette plaque.

Des efforts récents ont renouvelé l'aspect de ces plaques de cuisson par le remplacement de la traditionnelle tôle émaillée par des plaques de verre ou de vitrocéramique. Ces innovations n'ont toutefois pas modifié le concept 15 ancien de la plaque à flammes de gaz qui comprend une plaque, des brûleurs et des supports pour les ustensiles de cuisson.

Les plaques électriques en fonte ont permis l'utilisation de l'énergie électrique pour la cuisson, mais, 20 depuis l'avènement des plaques de cuisson vitrocéramiques, sont cantonnées dans le bas de gamme des plaques de cuisson électriques.

Les plaques de cuisson en vitrocéramique occupent une place prépondérante sur le marché des plaques de cuisson et 25 représentent la modernité et le haut de gamme face aux plaques électriques en fonte et aux plaques à flammes de gaz. Les qualités reconnues par les consommateurs sont la facilité de nettoyage due à la continuité de la plaque de vitrocéramique ainsi que l'aspect moderne de ces surfaces,

de couleur noire dans la quasi-totalité des cas. Les plaques de cuisson vitrocéramiques utilisent plusieurs systèmes de chauffage. Le chauffage par foyers électriques, radiants ou halogènes est le plus répandu mais nécessite des puissances de plusieurs kilowatts qui ne sont pas toujours disponibles sur les réseaux électriques de plusieurs pays dont l'Italie et dans une moindre mesure l'Espagne. Pour ces pays, des systèmes de chauffage au gaz sans flamme apparente et placés sous la plaque de vitrocéramique ont été développés pour remplacer les foyers électriques.

Le chauffage des articles de cuisson par des foyers au gaz sans flamme ou par des foyers électriques radiants ou halogènes implique, du fait que le transfert de chaleur auxdits articles se fait à travers la plaque de vitrocéramique, le chauffage préalable de celle-ci. Des systèmes de chauffage par induction sous plaque en vitrocéramique permettent de chauffer directement l'ustensile de cuisson sans chauffer la plaque en vitrocéramique, mais ils nécessitent des articles de cuisson spécifiques (conducteurs et de préférence magnétiques).

L'utilisation des vitrocéramiques d'aluminosilicate de lithium a permis le développement des plaques de cuisson vitrocéramiques grâce à leur très faible coefficient de dilatation qui leur permet de résister à des chocs thermiques de plusieurs centaines de degré.

Rappelons qu'une vitrocéramique est à l'origine un verre, dit verre précurseur, dont la composition chimique spécifique permet de provoquer par des traitements thermiques adaptés, dits de céramisation, une cristallisation contrôlée. Cette structure spécifique en partie cristallisée confère à la vitrocéramique des propriétés uniques. Au cours des traitements de céramisation les phases suivantes sont généralement constatées : une phase de nucléation au cours de laquelle coalescent les noyaux sur lesquels les cristaux se formeront, et une phase de cristallisation au cours de laquelle les cristaux se forment, puis croissent. La viscosité du verre diminue lors

du chauffage initial, présente un minimum juste avant cristallisation puis augmente sous l'effet de la cristallisation. La nucléation a lieu vers 700°C. La céramisation en matériau transparent s'effectue vers 900°C 5 alors que celle en matériau opaque s'effectue vers 1100°C, l'opalisation commençant vers 1000°C.

Divers matériaux appartenant à la famille des vitrocéramiques d'aluminosilicates de lithium sont utilisés en tant que support des articles de cuisson : des 10 vitrocéramiques de bêta-quartz d'aspect noir, faiblement transparentes dans le visible et plus ou moins transparentes dans l'infra-rouge, et des vitrocéramiques de bêta-spodumène d'aspect blanc, opaques dans le visible et faiblement transparentes dans l'infra-rouge. De par leur propriétés 15 optiques, l'utilisation des vitrocéramiques de bêta-spodumène est uniquement associée au chauffage à induction mais de plus en plus de plaques à induction utilisent des plaques de vitrocéramique noire pour des raisons esthétiques. L'épaisseur des plaques vitrocéramiques est 20 généralement de 4 mm environ sauf pour certaines applications professionnelles pour lesquelles l'épaisseur peut être augmentée à 5 ou 6 mm. D'autres couleurs ou aspects optiques peuvent être réalisés à partir de vitrocéramiques de compositions différentes ou ayant subi 25 divers traitements.

Afin de combiner les avantages respectifs des plaques de cuisson à flammes de gaz et des plaques de cuisson vitrocéramiques au gaz, il serait souhaitable de pouvoir fabriquer des plaques vitrocéramiques formées dont les 30 formes intégreraient la fonction de support des articles de cuisson et la fonction de passage du brûleur. La disponibilité de telles plaques permettrait de remédier aux inconvenients respectifs des plaques de cuisson à flammes de gaz et des plaques de cuisson vitrocéramiques au gaz 35 actuellement connues qui sont liés au fait que l'on ne dispose pas à ce jour de plaques vitrocéramiques formées.

Ainsi, à ce jour, seule la cuisson avec des flammes de

gaz permet des variations de puissance permettant de chauffer très rapidement mais aussi d'arrêter très rapidement le chauffage. En effet les foyers au gaz sans flamme placée sous une plaque en vitrocéramique présentent 5 les inconvénients d'une inertie de chauffage et surtout d'un lent refroidissement, par suite de la nécessité de chauffer la plaque en vitrocéramique. Des mesures ont montré qu'après utilisation, la température d'une plaque revient à 50°C 10 après environ 40 minutes. Ce manque de souplesse peut gêner des utilisateurs habitués à la souplesse de chauffage des flammes de gaz.

Le principal inconvénient des plaques à flammes de gaz est leur aspect vieillot lié à l'utilisation de tôle émaillée qui les fait apparaître comme des produits de bas 15 de gamme.

Autant le nettoyage des plaques de cuisson vitrocéramiques est un atout largement cité en tête par une grande majorité des consommateurs, autant il est fastidieux de démonter les grilles des plaques de cuisson à flammes de 20 gaz pour les nettoyer ainsi que pour nettoyer la plaque en tôle émaillée.

On a donc besoin de plaques de cuisson au gaz améliorées.

L'invention vise à satisfaire ce besoin en fournissant 25 des plaques vitrocéramiques formées intégrant la fonction de support des ustensiles de cuisson et permettant de combiner les avantages respectifs des plaques de cuisson à flammes de gaz (rapidité du chauffage et coupure instantanée du chauffage des articles de cuisson) et des plaques de cuisson 30 vitrocéramique (facilité de nettoyage, esthétique) tout en supprimant les grilles de support des articles de cuisson sur les plaques à gaz traditionnelles.

Plus précisément, l'invention concerne une plaque de cuisson en vitrocéramique pour appareils de cuisson au gaz, 35 caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une ouverture destinée à recevoir un brûleur à gaz et plusieurs bossages de même hauteur répartis autour de cette ouverture et

destinés à supporter un ustensile de cuisson à chauffer par ledit brûleur, lesdits bossages étant partie intégrante de la plaque elle-même.

Avantageusement ladite ouverture se situe à un niveau 5 plus élevé que la partie de la plaque contiguë à elle.

Selon un mode de réalisation préféré, la plaque comporte, en outre, une zone en dépression par rapport à ladite ouverture et aux bords de la plaque, prévue autour de ladite ouverture et destinée à recueillir les débordements 10 liquides accidentels en cours de cuisson.

La hauteur des bossages doit être suffisante pour que les fonds des ustensiles de cuisson (casseroles, poêles, cocottes, etc...) posés sur ces bossages se trouvent à environ 1 à 3 cm au-dessus du sommet du brûleur mis en place 15 dans l'ouverture correspondante.

De préférence, les sommets des bossages sont plans et horizontaux.

Une plaque de cuisson selon l'invention peut comporter une seule ouverture à brûleur, mais peut aussi en comporter 20 deux ou plusieurs, selon le nombre de feux désirés par plaque.

L'invention concerne aussi les appareils de cuisson au gaz (par exemple cuisinières et plaques de cuisson encastrables) comportant au moins une plaque selon 25 l'invention.

L'invention englobe aussi bien des appareils de cuisson comportant une seule plaque à feu unique ou à feux multiples (configuration classique), que des appareils comportant deux ou plusieurs plaques, chacune de ces plaques étant à feu unique ou à feux multiples. Par le terme "feu", on entend un emplacement de cuisson.

L'invention concerne également des appareils de cuisson mixtes dont la ou les plaque(s) de cuisson comporteraient à la fois des feux à gaz et des feux radiants, halogènes ou à 30 induction.

Est particulièrement avantageux un appareil de cuisson comportant plusieurs plaques à feu unique amovibles, ce qui

permet de les nettoyer facilement, par exemple dans un lave-vaisselle ou dans un four à pyrolyse, du fait de leur taille unitaire réduite, par rapport à une plaque à trois ou quatre feux de dimensions forcément beaucoup plus grandes.

5 Les plaques de cuisson en vitrocéramique ne peuvent pas être fabriquées directement à partir d'une plaque plane en vitrocéramique du fait que pour former les bossages de la plaque de cuisson, il faudrait pouvoir courber le plaque en vitrocéramique selon de petits rayons de courbure,
10 typiquement de l'ordre du centimètre, ce que l'on ne sait pas faire à ce jour.

On sait bien déformer des plaques de vitrocéramiques par affaissement à haute température. Cependant, l'évolution de la viscosité des vitrocéramiques d'aluminosilicate de 15 lithium au cours du cycle de céramisation ne permet de réaliser par affaissement un formage des plaques de vitrocéramique qu'avec des rayons de courbure de grande dimension, typiquement supérieurs à 10 cm. La réalisation de rayons de courbures nettement plus petits sur des plaques en 20 vitrocéramique, par exemple de l'ordre du centimètre, n'est pas possible par ce procédé d'affaissement, la viscosité minimale atteinte juste avant céramisation étant trop élevée. Ce procédé ne convient donc pas pour produire une plaque de cuisson conforme à l'invention.

25 Un procédé connu, permettant de réaliser des pièces en verre possédant des bossages profonds, consiste, à partir de feuilles de verre découpées aux dimensions adéquates, à réchauffer ces feuilles au-delà de la température de ramollissement du verre, puis à les mettre en forme, par 30 pressage et/ou par aspiration.

Ce procédé ne peut cependant s'appliquer à des pièces en vitrocéramique de forme complexe, car la phase de réchauffage conduirait à une céramisation non contrôlée des pièces et donc à au moins l'un des inconvénients suivants :

35 - mise en forme impossible ou incomplète car céramisation précoce augmentant considérablement la viscosité de la pièce ;

- casse des pièces suite à la formation de zones à degrés de céramisation différents.

Un autre procédé envisageable serait de réaliser ces pièces par pressage d'une goutte de verre (appelée paraison) 5 dans un ensemble d'outillage ayant une cavité qui définit les contours extérieurs de la pièce.

Une telle opération n'est pas aisée étant donné :

- la déformation extrêmement importante que doit subir la goutte de verre au cours de la mise en forme, ceci 10 d'autant plus que le produit recherché est mince ;

- le risque d'emprisonner de l'air dans les parties complexes de la cavité de l'outillage et donc de générer des défauts de formage ;

- le contact de la paraison avec le moule avant 15 pressage crée des marques nommées frisures, préjudiciables à l'aspect esthétique des pièces.

Les verres précurseurs de vitrocéramiques sont caractérisés, à l'état vitreux, par un palier de travail extrêmement court. Cela signifie que le temps, pendant 20 lequel le verre reste pâteux et peut donc être mis en forme dans une opération de formage, est extrêmement court.

Cette caractéristique ne permet donc pas d'obtenir le type de pièce souhaité par pressage d'une goutte de verre précurseur, sauf à envisager des pièces de forte épaisseur 25 (6 à 8 mm), d'un poids rédhibitoire.

L'invention vise donc aussi à fournir un procédé qui permette la production des plaques en vitrocéramique avec bossages selon l'invention.

Le procédé de la présente invention ne présente aucun 30 des inconvénients ci-dessus. Il permet de plus une production économique, car il autorise des cadences de production élevées avec un équipement relativement simple.

Le procédé de l'invention comprend les étapes suivantes:

35 I) former une feuille de verre à l'état pâteux, de largeur supérieure à la largeur de la plaque de cuisson à former et d'une viscosité de 1000 à 50000 Pa.s, à partir

d'une masse de verre fondu précurseur de vitrocéramique, par laminage dudit verre fondu entre des rouleaux ;

II) délivrer ladite feuille de verre pâteux à la surface de moulage d'un moule muni de moyens d'aspiration, 5 de manière qu'elle recouvre ladite surface de moulage, cette surface de moulage comportant l'empreinte d'une pluralité de bossages ;

III) plaquer la feuille contre la surface de moulage du moule en aspirant ladite feuille avec lesdits moyens 10 d'aspiration ;

IV) rogner et/ou couper les parties de la feuille dépassant de la surface de moulage du moule de manière à obtenir une plaque de verre précurseur moulée ; et

V) soumettre la plaque de verre moulée à un traitement 15 thermique de céramisation pour la convertir en une plaque en vitrocéramique.

Outre les étapes précitées, le procédé de l'invention peut comporter diverses étapes optionnelles ainsi que cela ressortira de la description ci-après, faite en se référant 20 aux dessins annexés.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue en plan d'une plaque de cuisson à feu unique selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe transversale selon 25 la ligne II-II de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en plan d'une autre plaque de cuisson à feu unique selon l'invention ; et

- la figure 4 est une vue en coupe transversale selon la ligne IV-IV de la figure 3.

30 - la figure 5 est une vue en plan d'une plaque de cuisson à feux multiples selon l'invention.

Sur les figures 1 et 2 est représentée une plaque de cuisson en vitrocéramique selon l'invention.

Cette plaque, désignée par la référence générale 1, 35 comporte une ouverture circulaire 2, destinée à recevoir un brûleur à gaz 3 de type classique et située à un niveau légèrement supérieur à celui du reste de la plaque, un col

4 faisant transition entre l'ouverture et le reste de la plaque pour réduire le risque qu'un liquide accidentellement répandu sur la plaque ne s'écoule entre le bord de l'ouverture et le brûleur. La plaque comporte également 5 quatre bossages 5 venus de moulage, répartis autour de l'ouverture et destinés à supporter l'ustensile de cuisson dont le contenu est à chauffer par le brûleur logé dans l'ouverture 2. Chacun de ces bossages a une hauteur d'environ 25 mm et présente à son sommet une surface plate 10 6.

Les figures 3 et 4 représentent une version améliorée de la plaque des figures 1 et 2. Selon cette variante une dépression 7 présentant en plan la forme générale d'un trèfle à cinq feuilles est formée dans la plaque, autour de 15 l'ouverture 2 et entre les bossages 5 prévus au nombre de cinq cette fois. Cette dépression a pour fonction de recueillir tout liquide provenant d'un débordement ou renversement accidentel afin d'éviter qu'il ne s'écoule entre le bord de l'ouverture et le brûleur.

20 Enfin, la figure 5 montre une plaque de cuisson à quatre feux selon l'invention, les feux ayant une configuration semblable à celle montrée sur les figures 3 et 4, si ce n'est qu'ils présentent chacun une ouverture 2 de diamètre variable de façon à accueillir des brûleurs de 25 puissance différente.

Les plaques des figures 1-5 peuvent être fabriquées comme suit :

Selon le présent procédé, on commence par former une feuille de verre précurseur de vitrocéramique de largeur 30 supérieure à la largeur de la pièce à former, à l'état pâteux, d'une viscosité comprise entre 1000 et 50000 Pa.s, de préférence entre 2000 et 25000 Pa.s.

Une telle feuille peut être obtenue par laminage entre deux rouleaux d'une manière continue ou discontinue.

35 Selon le mode continu, un système de délivrance de verre liquide est placé à proximité des deux cylindres. Son extrémité comporte généralement une fente à travers laquelle

le verre s'écoule et arrive entre deux rouleaux entraînés en rotation. Un tel dispositif est généralement vertical, ce qui permet d'obtenir une épaisseur de verre délivré faible (inférieure à 60 mm, et de préférence inférieure à 40 mm), 5 et donc un angle de mouillage des rouleaux réduit afin de limiter le refroidissement du verre, tout en permettant d'assurer le passage d'un débit de verre élevé.

En variante, on peut opérer en discontinu. Dans une telle variante les rouleaux sont périodiquement alimentés en 10 parois de verre, la longueur de la paraison étant sensiblement égale à la largeur de la feuille souhaitée. Les parois peuvent être formées par un système de délivrance classique bien connu, muni de ciseaux. Les parois peuvent être distribuées directement sur les rouleaux, ou par 15 l'intermédiaire d'un guide à parois.

Dans les deux cas, le verre amené aux rouleaux aura une viscosité peu élevée, inférieure à 1000 Pa.s, de préférence inférieure à 500 Pa.s.

Les rouleaux peuvent avoir un diamètre extérieur 20 compris entre 60 et 140 mm et seront en général forés pour permettre l'incorporation d'un système de refroidissement. Une variété de matériaux constitutifs peut être envisagée, parmi lesquels les aciers à outils, les aciers inoxydables, les alliages de nickel et de cobalt, ou l'un de ces 25 matériaux muni d'un revêtement métallique ou céramique. Par ce choix, ainsi que par réglage de la température extérieure des rouleaux, il est possible de faire varier l'état de surface et la viscosité de la feuille de verre.

L'étape suivante du procédé consiste à faire défiler un 30 moule sous les rouleaux et à déposer la feuille de verre sur la surface de moulage de ce moule. La vitesse de défilement du moule est avantageusement supérieure à celle du défilement de la feuille afin d'éviter la formation de plis. Ce moule est muni de moyens permettant de réaliser une 35 aspiration de la feuille de verre, ce qui permet de plaquer la feuille de verre contre la paroi supérieure du moule. La surface de moulage du moule comporte des empreintes

correspondant aux bossages de la plaque de cuisson à fabriquer. Ces empreintes peuvent être en relief ou en creux.

L'intérêt de cette méthode de formage est qu'elle nécessite beaucoup moins de déformation du verre que le pressage d'une goutte de verre, pour que celui-ci se conforme à la forme désirée, et que la déformation se produit avant contact avec un outillage, donc sans refroidissement (et donc figeage) violent. Des plaques minces (≤ 4 mm par exemple) et possédant des bossages profonds (≥ 25 mm) peuvent être obtenues facilement.

Les ébauches de plaques ainsi formées n'ont pas encore leur forme finale à ce stade. Dans le cas de la variante continue les ébauches font toujours partie d'un même ruban. Dans les deux cas, elles n'ont pas leurs dimensions extérieures finales, et leur ouverture n'a pas encore été réalisée.

Si l'opération minimale à réaliser à chaud consiste à disjoindre les ébauches de plaques dans la variante continue, le reste des opérations pouvant être réalisé à froid par des techniques de finition bien connues (traçage-rupture, sciage, carottage, meulage), on préfère en général, par souci d'économie, réaliser la forme finale "à chaud", certaines opérations de finition pouvant malgré tout être effectuées à froid.

Les moyens de découpage envisagés sont les suivants.

On peut, à l'aide d'un outil comportant une arête vive, disjoindre la feuille de verre, ou l'amincir fortement de sorte qu'un choc mécanique ou thermique suffise à provoquer sa rupture. De tels outils peuvent être utilisés pour délimiter les contours extérieurs de la pièce, éliminant l'excès de verre dans le cas de la variante discontinue, et disjoignant les pièces de la feuille de verre dans la variante continue. Ils peuvent également être utilisés pour former des trous à l'intérieur de la pièce, par exemple dans sa partie centrale. Ces moyens de découpe peuvent, selon les cas, être mis en oeuvre après, pendant ou après

l'aspiration. US-A-3 193 367 et US-A-3 582 454 décrivent des moyens de rognage d'articles en verre formés sous vide et peuvent être consultés pour plus de détail.

Si le formage par aspiration constitue le moyen de 5 formage principal de la plaque, il est toutefois possible d'y adjoindre une opération de pressage. Ce peut être le cas si certaines parties de la plaque doivent posséder sur leur face supérieure des zones dimensionnellement très précises ou comportant des détails particuliers. Ici encore, cette 10 éventuelle opération de pressage sera effectuée de la façon la plus judicieuse possible par rapport aux opérations de découpage et d'aspiration.

Un procédé de formage par pressage d'une feuille de verre à l'état fondu et de rognage de la feuille moulée 15 obtenue est décrit dans US-A-4 361 429, auquel on pourra se reporter pour plus de détails. Egalement des dispositifs de formage continu d'une feuille de verre semblables à ceux décrits dans US-A-3 114 620 (dispositif à convoyeur) ou US-A-3 231 356 (dispositif rotatif) pourront être mis en 20 oeuvre.

Après l'opération de découpe, les plaques sont déchargées du moule.

Une opération de rebrûlage des arêtes tranchées par des méthodes classiques de polissage à la flamme peut alors être 25 effectuée avant convoyage vers une installation de recuisson ou directement vers le traitement thermique de céramisation.

Après recuisson, les plaques avec bossages peuvent être 30 décorées avec les émaux habituellement déposés par sérigraphie ou par décalcomanie sur les plaques de cuisson en vitrocéramique. Etant donné les bossages ces émaux seront de préférence déposés par décalcomanie.

Après avoir réalisé les bossages par les opérations de formage décrites ci-dessus, et éventuellement le dépôt des émaux, on peut céramiser directement la plaque en verre 35 précurseur avec bossages en la soumettant à un traitement de céramisation comprenant typiquement les étapes suivantes :

a) élévation de la température de la plaque de verre à

raison de 10 à 100°C/minute jusqu'au domaine de nucléation du verre,

b) traversée de l'intervalle de nucléation du verre en un temps compris généralement entre 10 minutes et une heure;

5 c) élévation de la température jusqu'à la température de céramisation en un temps compris généralement entre 10 minutes et une heure ;

d) maintien à la température de céramisation pendant généralement 15 minutes à 1 heure, et

10 e) refroidissement rapide de la plaque en vitrocéramique jusqu'à la température ambiante.

En variante on peut recuire, puis refroidir de façon classique la plaque en verre précurseur si on préfère effectuer la céramisation ultérieurement.

15 Une des caractéristiques avantageuses du procédé de l'invention est qu'il est possible d'obtenir un état de surface supérieur de la pièce, proche du poli feu.

Il est également possible, en préparant les rouleaux de façon adéquate, de conférer à cette surface une rugosité 20 contrôlée, ou de réaliser des motifs (damier, frises,...) sur tout ou partie de cette surface, ce qui élargit considérablement la palette des produits possibles.

De même, en creusant à certains endroits la surface extérieure d'au moins un des rouleaux, il est possible de 25 contrôler le profil d'épaisseur de la plaque, pour par exemple rendre intentionnellement plus épaisses certaines zones, ou pour compenser l'amincissement naturel des parties qui seront le plus déformées au cours du moulage.

Les moules peuvent être réalisés de différentes 30 manières :

- en matériaux tels que le bronze, l'acier inoxydable, le graphite munis de passages de vide pour la réalisation d'une dépression. Ces passages peuvent être des perçages de petite dimension, ou être des trous de plus grande dimension 35 dans lesquels un matériau poreux aura été introduit ;

- en matériaux poreux tels que le bronze ou l'acier inoxydable, ou du graphite de faible densité, l'aspiration

étant créée à travers la masse du matériau.

Dans tous les cas, ces moules seront munis de moyens permettant d'assurer le contrôle de leur température.

A titre illustratif, on donne ci-après un exemple de 5 réalisation d'une plaque de cuisson de dimensions finies 280 mm x 280 mm x 4 mm suivant l'invention.

Un verre précurseur ayant la composition suivante, en % en poids sur la base des oxydes :

	SiO ₂	:	68,25
10	Al ₂ O ₃	:	19,2
	Li ₂ O	:	3,5
	MgO	:	1,2
	ZnO	:	1,6
	BaO	:	0,8
15	TiO ₂	:	2,6
	ZrO ₂	:	1,7
	As ₂ O ₃	:	0,6
	Na ₂ O + K ₂ O	:	0,35
	V ₂ O ₅	:	0,2

20 est fondu et laminé en une feuille continue de 320 mm de large entre deux rouleaux de diamètre extérieur 100 mm et animés d'une vitesse linéaire de 8,5 m/min, la viscosité du verre avant laminage étant d'environ 300 Pa.s et après laminage d'environ 5000 Pa.s. La feuille de verre précurseur 25 est appliquée par aspiration sur les moules d'une machine continue comportant 20 moules montés sur un convoyeur. Dans ce cas la vitesse de défilement des 20 moules placés sur la machine est de 12,5 m/min correspondant à une cadence de 39 pièces par minute pour une tirée de verre de 56 tonnes par 30 jour. La feuille de verre avec bossages d'une longueur légèrement supérieure à 280 mm de long est séparée à chaud par traçage et rupture du ruban de verre puis finie par les techniques habituelles de découpe et de façonnage aux dimensions de 280 mm x 280 mm.

35 La plaque ainsi formée est ensuite placée sur un support de céramisation en matériau réfractaire et céramisé suivant le traitement de céramisation suivant :

- élévation de température de l'ambiente à 620°C en 30 minutes,
- traversée de l'intervalle de nucléation de 620°C à 760°C en 45 minutes,

5 - élévation de la température jusqu'à la température de céramisation de 900°C en 45 minutes,

- maintien à la température de céramisation de 900°C pendant 30 minutes, et
- refroidissement de 900°C à l'ambiente en 10 minutes.

10 Il va de soi que les modes de réalisation décrits ne sont que des exemples et qu'on pourrait les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Plaque de cuisson en vitrocéramique pour appareils de cuisson au gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une ouverture (2) destinée à recevoir un brûleur à gaz (3) et plusieurs bossages (5) de même hauteur répartis autour de cette ouverture et destinés à supporter un ustensile de cuisson à chauffer par ledit brûleur, lesdits bossages étant partie intégrante de la plaque elle-même.
- 5 2. Plaque de cuisson selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite ouverture se situe à un niveau plus élevé que la partie de la plaque contiguë à elle.
- 10 3. Plaque de cuisson selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la plaque comporte, en outre, une zone (7) en dépression par rapport à ladite ouverture et aux bords de la plaque, prévue autour de ladite ouverture et destinée à recueillir les débordements liquides accidentels 15 en cours de cuisson.
4. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les sommets des 20 bossages sont plans et horizontaux.
5. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un seul emplacement de cuisson.
6. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des 25 revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs emplacements de cuisson.
7. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle est en vitrocéramique de β -quartz.
- 30 8. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle présente une surface de rugosité contrôlée.
9. Plaque de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle présente un 35 motif sur tout ou partie de sa surface.
10. Appareil de cuisson au gaz, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une plaque de cuisson telle que définie à

l'une quelconque des revendications 1 à 9.

11. Appareil de cuisson selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux plaques de cuisson.

5 12. Procédé de production d'une plaque en vitrocéramique telle que définie à l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

10 I) former une feuille de verre à l'état pâteux, de largeur supérieure à la largeur de la plaque de cuisson à former et d'une viscosité de 1000 à 50000 Pa.s, à partir d'une masse de verre fondu précurseur de vitrocéramique, par laminage dudit verre fondu entre des rouleaux ;

15 II) délivrer ladite feuille de verre pâteux à la surface de moulage d'un moule muni de moyens d'aspiration, de manière qu'elle recouvre ladite surface de moulage, cette surface de moulage comportant l'empreinte d'une pluralité de bossages ;

20 III) plaquer la feuille contre la surface de moulage du moule en aspirant ladite feuille avec lesdits moyens d'aspiration ;

IV) rogner et/ou couper les parties de la feuille dépassant de la surface de moulage du moule de manière à obtenir une plaque de verre précurseur moulée ; et

25 V) soumettre la plaque de verre moulée à un traitement thermique de céramisation pour la convertir en une plaque en vitrocéramique.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une opération de pressage de la feuille de verre précurseur.

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'au moins l'un des rouleaux de laminage présente une surface rugueuse, à motif ou creusée.

1/2

FIG.:1

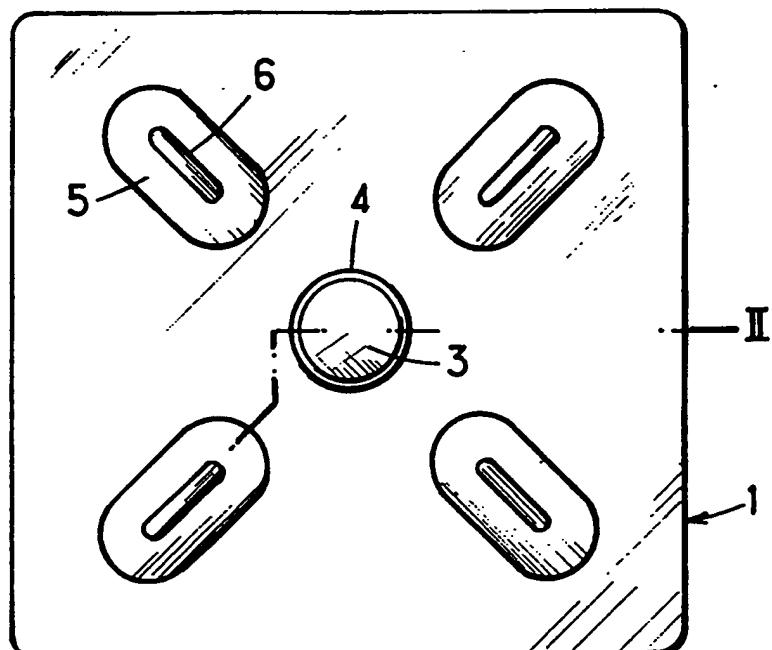


FIG.:2

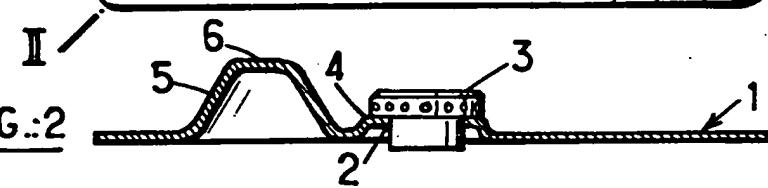


FIG.:3

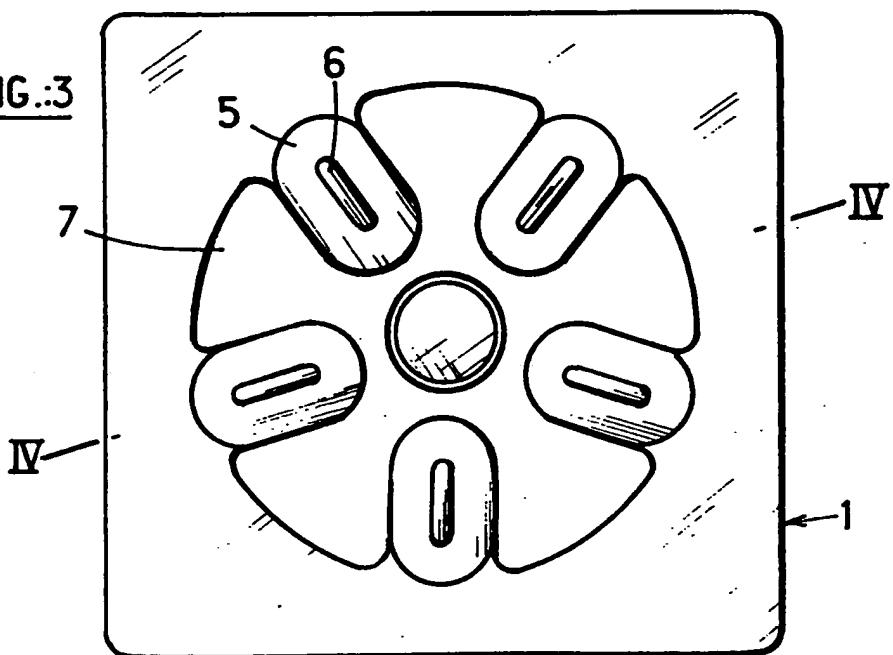
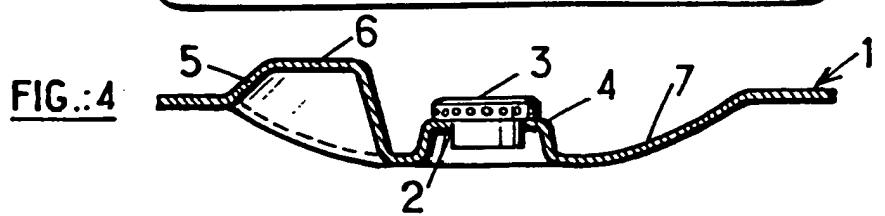
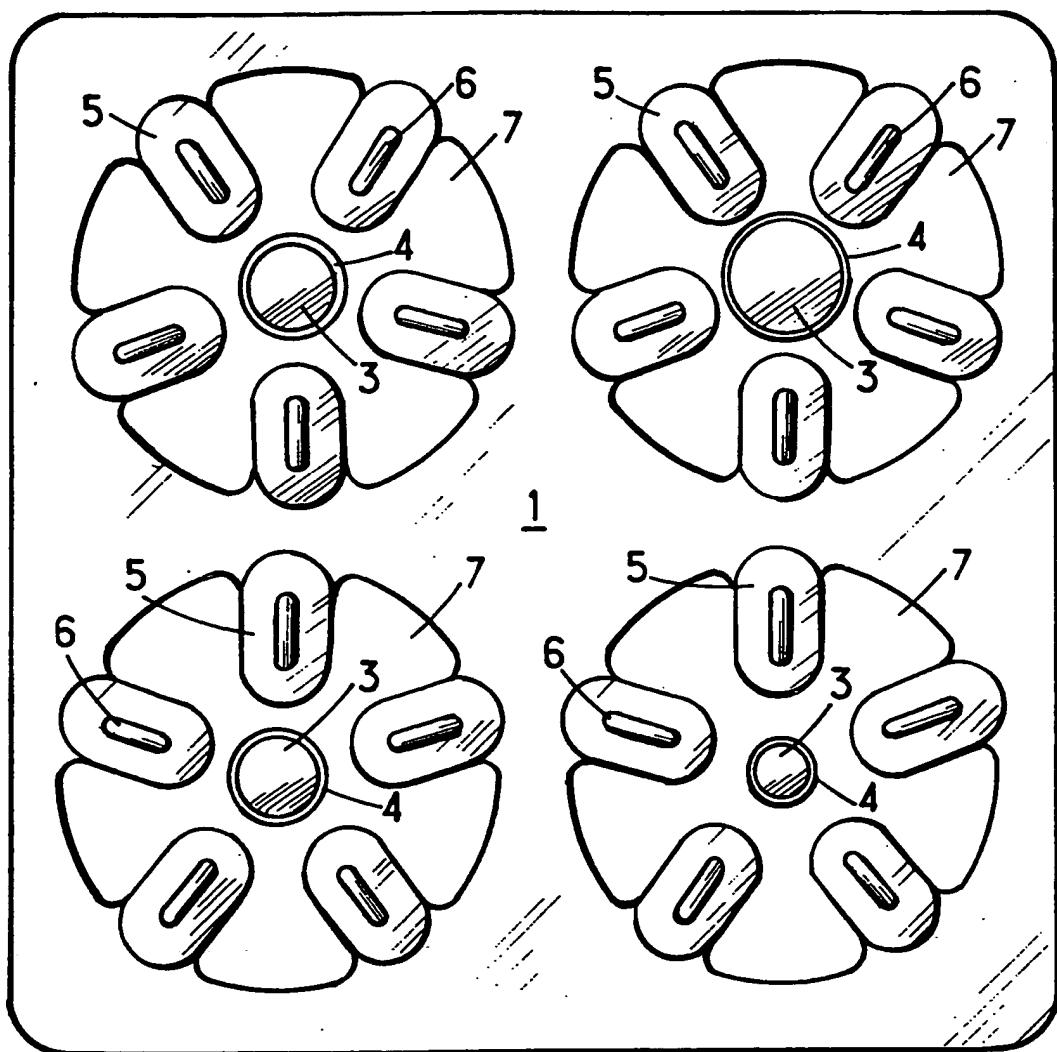


FIG.:4



2/2

FIG.:5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 96/00927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F24C3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F24C H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 615 096 (ETNA) 14 September 1994 see column 3, line 13 - line 33; claims 1-4; figure 1	1,3,4,6, 10
Y	---	2
Y	EP,A,0 210 780 (TI NEW WORLD) 4 February 1987 see column 15, line 9 - line 14; figure 7	2
X	GB,A,1 593 976 (VALOR) 22 July 1981 see page 3, line 2 - line 38; figures	1,5,10
X	US,A,3 592 180 (KWELLER) 13 July 1971 see column 2, line 14 - line 35 see column 3, line 14 - column 25; figures ---	1,4,6, 10,11
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 1996

Date of mailing of the international search report

31-10-96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanheusden, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 96/00927

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 835 121 (SHIBUYA TAKEHIRO ET AL) 30 May 1989 see abstract ---	7
A	EP,A,0 231 529 (SCHOTT-WERKE) 12 August 1987 see the whole document -----	8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 96/00927

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-615096	14-09-94	NONE		
EP-A-210780	04-02-87	GB-A, B US-A-	2179138 4751369	25-02-87 14-06-88
GB-A-1593976	22-07-81	NONE		
US-A-3592180	13-07-71	NONE		
US-A-4835121	30-05-89	JP-C- JP-B- JP-A- DE-A- FR-A- GB-A-	1788837 3009056 62182135 3703342 2612510 2200906	10-09-93 07-02-91 10-08-87 13-08-87 23-09-88 17-08-88
EP-A-231529	12-08-87	DE-A- CA-A- JP-A-	3600109 1270658 62179424	09-07-87 26-06-90 06-08-87

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No
PCT/FR 96/00927

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 F24C3/88

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 F24C H05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications vistes
X	EP,A,0 615 096 (ETNA) 14 Septembre 1994 voir colonne 3, ligne 13 - ligne 33; revendications 1-4; figure 1	1,3,4,6, 10
Y	---	2
Y	EP,A,0 210 780 (TI NEW WORLD) 4 Février 1987 voir colonne 15, ligne 9 - ligne 14; figure 7	2
X	GB,A,1 593 976 (VALOR) 22 Juillet 1981 voir page 3, ligne 2 - ligne 38; figures ---	1,5,10 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinente, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

1

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée
10 Octobre 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
31.10.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vanheusden, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dom Internationale No
PCT/FR 96/00927

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications vistes
X	US,A,3 592 180 (KWELLER) 13 Juillet 1971 voir colonne 2, ligne 14 - ligne 35 voir colonne 3, ligne 14 - colonne 25; figures ---	1,4,6, 10,11
A	US,A,4 835 121 (SHIBUYA TAKEHIRO ET AL) 30 Mai 1989 voir abrégé ---	7
A	EP,A,0 231 529 (SCHOTT-WERKE) 12 Août 1987 voir le document en entier -----	8,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dénomination internationale No
PCT/FR 96/00927

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP-A-615096	14-09-94	AUCUN		
EP-A-210780	04-02-87	GB-A,B US-A-	2179138 4751369	25-02-87 14-06-88
GB-A-1593976	22-07-81	AUCUN		
US-A-3592180	13-07-71	AUCUN		
US-A-4835121	30-05-89	JP-C- JP-B- JP-A- DE-A- FR-A- GB-A-	1788837 3009056 62182135 3703342 2612510 2200906	10-09-93 07-02-91 10-08-87 13-08-87 23-09-88 17-08-88
EP-A-231529	12-08-87	DE-A- CA-A- JP-A-	3600109 1270658 62179424	09-07-87 26-06-90 06-08-87

PUB-NO: WO009700407A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9700407 A1
TITLE: GLASS-CERAMIC COOKING PLATE FOR GAS COOKERS, AND METHOD
FOR MAKING SAME
PUBN-DATE: January 3, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FAFET, GERALD PASCAL	FR
FREDHOLM, ALLAN MARK	FR

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KERAGLASS	FR
FAFET GERALD PASCAL	FR
FREDHOLM ALLAN MARK	FR

APPL-NO: FR09600927

APPL-DATE: June 17, 1996

PRIORITY-DATA: FR09507296A (June 19, 1995)

INT-CL (IPC): F24C003/08

EUR-CL (EPC): F24C003/08

ABSTRACT:

A glass-ceramic cooking plate for gas cooking apparatuses, comprising at least one opening (2) for a gas burner (3) and a number of projections (5) with a uniform height arranged around the opening for supporting a cooking utensil to be heated by said burner, said projections being integral with the plate itself.